

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.04, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 15 декабря 2016 года публичной защиты диссертации Буримова Николая Ивановича «Динамические голограммы, упругие поля и акустические волны в фоторефрактивных пьезокристаллах» по специальности 01.04.03 – Радиофизика на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

Присутствовали 18 из 25 членов диссертационного совета, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика:

1. Войцеховский А.В., доктор физико-математических наук, заместитель председателя диссертационного совета (01.04.05)
2. Пойзнер Б.Н., кандидат физико-математических наук, ученый секретарь диссертационного совета (01.04.03)
3. Артюхов В.Я., доктор физико-математических наук (01.04.21)
4. Беличенко В.П., доктор физико-математических наук (01.04.03)
5. Дмитренко А.Г., доктор физико-математических наук (01.04.03)
6. Донченко В.А., доктор физико-математических наук (01.04.21)
7. Дунаевский Г.Е., доктор технических наук (01.04.03)
8. Козырев А.В., доктор физико-математических наук (01.04.03)
9. Кабанов М.В., доктор физико-математических наук (01.04.05)
10. Самохвалов И.В., доктор физико-математических наук (01.04.05)
11. Соколова И.В., доктор физико-математических наук (01.04.21)
12. Солдатов А.Н., доктор физико-математических наук (01.04.21)
13. Тарасенко В.Ф., доктор физико-математических наук (01.04.21)
14. Улеников О.В., доктор физико-математических наук (01.04.05)
15. Фисанов В.В., доктор физико-математических наук (01.04.03)
16. Черепанов В.Н., доктор физико-математических наук (01.04.05)
17. Шандаров С.М., доктор физико-математических наук (01.04.03)
18. Юдин Н.А., доктор технических наук, (01.04.21)

В связи с невозможностью присутствия на заседании председателя диссертационного совета доктора физико-математических наук, профессора Майера Георгия Владимировича по его письменному поручению заседание провёл заместитель председателя диссертационного совета доктор физико-математических наук, профессор Войцеховский Александр Васильевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 1) диссертационный совет принял решение присудить Н.И. Буримову учёную степень доктора физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.04
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.12.2016 г., № 125

О присуждении **Буримову Николаю Ивановичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация **«Динамические голограммы, упругие поля и акустические волны в фоторефрактивных пьезокристаллах»** по специальности **01.04.03** – Радиоп физика, принята к защите 04.07.2016 г., протокол № 118, диссертационным советом **Д 212.267.04** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель **Буримов Николай Иванович**, 1961 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук **«Широкополосные устройства обработки сигналов на ПАВ»** по специальности 05.12.17 – Радиотехнические и телевизионные системы и устройства защитил в 1990 году в диссертационном совете, созданном на базе Томского института автоматизированных систем управления и радиоэлектроники.

В 2000 г. соискатель окончил докторантуру Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Работает в должности заведующего учебно-научной лабораторией СВЧ-микрорэлектроники кафедры электронных приборов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре электронных приборов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, **Шандаров Станислав Михайлович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра электронных приборов, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Кундикова Наталия Дмитриевна, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория нелинейной оптики, заведующий лабораторией

Соколов Игорь Александрович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, лаборатория физики анизотропных материалов, ведущий научный сотрудник

Царев Андрей Владимирович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория оптических материалов и структур, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном **Сысоевым Николаем Николаевичем** (доктор физико-математических наук, профессор, физический факультет, декан) и

Вятчаниным Сергеем Петровичем (доктор физико-математических наук, профессор, кафедра физики колебаний, заведующий кафедрой), указала, что на сегодняшний день фоторефрактивные кристаллы представляют значительный интерес для различных приложений в лазерной физике, акустоэлектронике, акустооптике, динамической голографии, нелинейной и интегральной оптике. Упругие и электрические поля в фоторефрактивных пьезоэлектрических кристаллах и индуцируемые этими полями возмущения оптических свойств среды позволяют управлять светом, генерировать акустические волны в фоторефрактивных кристаллах и записывать в них голограммы. Тем самым использование электрооптических, фотоупругих и пьезоэлектрических эффектов в фоторефрактивных средах способствует созданию новых приборов записи оптической информации, устройств обработки оптических и электрических сигналов, а также разработке систем адаптивной голографической интерферометрии. Необходимость исследования физических явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах потребовала совершенствования существующих методов анализа физических процессов в этих материалах. Поэтому развитие общего подхода к анализу акустических волн и динамических голограмм в фоторефрактивных пьезокристаллах и детальное исследование наблюдаемых в данных кристаллах эффектов, обусловленных связью электромагнитных, электрических и упругих полей, несомненно, является актуальным. В диссертационной работе Буримова Н.И. проведено детальное теоретическое, а также экспериментальное исследование характерных для фоторефрактивных сред эффектов, при которых проявляется связь электромагнитных, электрических и упругих полей. К основным научным и практическим результатам диссертационного исследования Н.И. Буримова можно отнести следующие: 1) В фоторефрактивных решетках на кристаллах титаната бария и сульфида кадмия выявлены эффекты, влияющие на максимальные значения коэффициента двухпучкового усиления для решеток пропускающего типа. 2) В стационарной пропускающей фоторефрактивной решетке на кристалле ниобата лития X-среза, электрически закороченном вдоль полярной оси,

предсказано существование поверхностного рельефа, появляющегося на механически свободной границе образца. 3) При встречном взаимодействии линейно поляризованных световых волн с длиной волны $\lambda = 633$ нм в кристалле титаната висмута обнаружена и доказана связь величины и знака коэффициента усиления фоторефрактивной решетки с изменением характеристик поля пространственного заряда голограммы. Предложен способ управления величиной и знаком коэффициента двухпучкового усиления с помощью внешней подсветки. 4) Предложен метод определения флексоэлектрических параметров фоточувствительных кристаллов, использующий принцип голографической интерферометрии при встречном взаимодействии световых волн на отражательных голограммах. 5) Доказано существование упругих деформаций, которые вследствие обратного флексоэлектрического эффекта воздействуют на голограмму отражательного типа, сформированную в фоторефрактивном пьезокристалле $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}:\text{Cu,Fe}$, и обеспечивают дополнительный вклад в фоторефрактивный отклик. Результаты исследования имеют важное прикладное значение и могут быть полезными и рекомендованными для использования в научно-исследовательских институтах и университетах, занимающихся научными разработками в области радиофизики, оптики, акустики, голографии, оптической обработки информации, акустоэлектроники и акустооптики.

По теме диссертации соискателем опубликовано 86 работ, в рецензируемых научных изданиях – 21 (из них 3 статьи в зарубежных журналах, индексируемых Web of Science, и 18 статей в российских журналах, переводные версии которых индексируются Web of Science), патентов на изобретения – 2, коллективная монография – 1, статей в научных журналах – 4, в сборниках научных трудов – 4 (из них 1 сборник, изданный за рубежом), публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных, научно-практических и научно-технических конференций, конгрессов, совещаний, симпозиумов и семинаров – 54 публикации (из них 8 зарубежных конференций; 7 сборников материалов конференций, индексируемых Scopus). Общий объем публикаций – 43,6 п.л., авторский вклад – 13,29 п. л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Shandarov S. M. Effect of elasto-optic contribution on self-bending of speckled light beam in BaTiO₃ / S. M. Shandarov, **N. I. Burimov**, O. A. Kashin, V. V. Datsyuk // Ukrainian Journal of Physics. – 2004. – Vol. 49, is. 4. – P. 322–326. – 0,55 / 0,25 п. л.

2. Шмаков С. С. Обнаружение вклада обратного флексоэлектрического эффекта в фоторефрактивный отклик в монокристалле титаната висмута / С. М. Шандаров, С. С. Шмаков, **Н. И. Буримов**, О. С. Сюваева, Ю. Ф. Каргин, В. М. Петров // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2012. – Т. 95, вып. 11. – С. 699–702. – 0,44 / 0,12 п. л.

3. Колегов А. А. Влияние некогерентной подсветки на двухволновое взаимодействие света в кристалле титаната висмута / А. А. Колегов, Н. И. Буримов, С. М. Шандаров, В. С. Беликов, В. В. Прокофьев, Т. Яаскелайнен, А. Л. Толстик, П. И. Ропот // Известия Российской академии наук. Серия физическая. – 2008. – Т. 72, № 1. – С. 23–27. – 0,55 / 0,3 п. л.

4. **Буримов Н. И.** Структура упругих и электрических полей, возникающих вблизи границы кристалла LiNbO₃ при фотогальваническом механизме записи фоторефрактивных решеток / Н. И. Буримов, С. М. Шандаров // Физика твердого тела. – 2006. – Т. 48, вып. 3. – С. 491–496. – 0,66 / 0,35 п. л.

5. **Буримов Н. И.** Исследование акустоэлектронного частотомера, использующего интерференцию поверхностных акустических волн / Н. И. Буримов, Л. Я. Серебренников, А. В. Решетько // Письма в Журнал технической физики. – 1988. – Т. 14, вып. 21. – С. 1941–1944. – 0,44 / 0,22 п. л.

На автореферат поступило 5 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **И.В. Семченко**, д-р физ.-мат. наук, проф., проректор по учебной работе

Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, *без замечаний*. 2. **Р.С. Стариков**, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры лазерной физики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», *без замечаний*. 3. **В.В. Петров**, д-р физ.-мат. наук, проф., профессор кафедры компьютерной физики и метаматериалов Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, *с замечаниями*: встречается некоторая сумбурность формулировок, например, во введении «В связи с этим актуальными является анализ упругих и электрических полей, создаваемых АВ и световыми пучками в ФПК на основе общего подхода, и проведение на его основе теоретических расчетов их параметров и явлений самовоздействия в них световых пучков»; не совсем ясно (стр. 3), в чем заключается «новизна подхода, основанного на использовании (известного эффекта, определяемого тензорным характером пьезоэлектрических модулей) – поперечной пьезоактивности АВ»; первое положение, выносимое на защиту, построено так, как если бы выражение «сульфид кадмия» означало бы другое название титаната бария. Вероятно, более корректно было бы уточнить в скобках: «или сульфида кадмия». Тогда и последующие, отображенные в скобках, значения читались бы относящимися не к титанату бария, а к сульфиду кадмия. 4. **Е.С. Воропай**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой лазерной физики и спектроскопии Белорусского государственного университета, *с замечаниями*: В представленном тексте автореферата при рассмотрении характера упругих деформаций, возникающих вследствие обратного флексоэлектрического эффекта в допированных кристаллах титаната висмута, рассчитаны амплитуды и диагональные компоненты диэлектрического тензора кристалла лишь для частных значений параметров (мощности и поляризации) световых пучков, записывающих голограмму отражательного типа; нет четкого определения критерия выбора частоты (а именно, 180 МГц) для широкополосного возбуждения поверхностных и объемных акустических волн в ниобате бария-натрия, ниобате калия и ниобате лития; не указаны возможные погрешности при измерении методами голографической интерферометрии амплитуды колебаний поверхности и при оценке

высоты поверхностного рельефа, индуцируемого за счет фотогальванического эффекта при формировании стационарной пропускающей голограммы.

5. **Р.В. Ромашко**, член-корреспондент РАН, д-р физ.-мат. наук, руководитель сектора фотоники и оптической нанометрии Института автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток, *без замечаний*.

В отзывах указано, что актуальность темы диссертации определяется широким выбором исследуемых фоторефрактивных пьезокристаллов и расширением их применений в динамической голографии, голографической интерферометрии и измерительных системах различного назначения. Автором сформирована методика исследования и обнаружения флексоэлектрического вклада в фоторефрактивный отклик и приведена оценка значения флексоэлектрического коэффициента, описан метод управления величиной и знаком коэффициента двухпучкового усиления за счет внешней некогерентной подсветки. Полученные в работе результаты опубликованы в высокорейтинговых научных изданиях и вносят в радиофизику и кристаллооптику существенный вклад, заключающийся в развитии общего подхода к анализу акустических волн и динамических голограмм в фоторефрактивных пьезокристаллах и разработке принципов построения адаптивных измерительных устройств на основе записываемых в этих кристаллах динамических голограмм.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **Н.Д. Кундикова** является известным специалистом в области исследований линейных и нелинейных эффектов, наблюдающихся при распространении когерентного света в локально изотропных оптически неоднородных средах, в оптических волокнах и фоторефрактивных кристаллах; **И.А. Соколов** обладает большим опытом в исследовании динамических решеток объёмного заряда в фоточувствительных средах и адаптивных фотоприёмников на их основе; **А.В. Царев** является известным специалистом в области исследований физических процессов при распространении и взаимодействии направляемых волн в диэлектрических и полупроводниковых неоднородных волноводных структурах, в разработке и исследовании новых типов интегрально-оптических

функциональных элементов; на кафедре физики колебаний физического факультета **Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова** работают квалифицированные специалисты в области радиофизики, известные своими научными достижениями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны системный подход к анализу процессов поверхностного возбуждения акустических волн в пьезоэлектрических звукопроводах; общие процедуры анализа вкладов в фоторефрактивный отклик упругих деформаций, обусловленных пьезоэлектрическим и флексоэлектрическим эффектами и фотоупругостью при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в фоторефрактивных пьезокристаллах; методики исследования явлений, наблюдаемых при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в безграничных и полуограниченных образцах фоторефрактивных пьезокристаллов со сложной структурой дефектных центров, обладающих в том числе и гиротропными свойствами;

предложены подход к теоретическому анализу широкополосного возбуждения ПАВ рэлеевского типа торцевыми и квазипланарными пьезопреобразователями, основанный на использовании соотношений ортонормировки и распределений упругих и электрических полей ПАВ, в приближении заданного электрического поля на нормальной к направлению распространения ПАВ поверхности пьезокристаллических звукопроводов; методика анализа закономерностей формирования упругих и электрических полей динамических голограмм в приграничных областях полуограниченных фоторефрактивных пьезокристаллов при диффузионном, дрейфовом и фотогальваническом механизмах разделения заряда, основанная на применении уравнений эластостатики и электростатики, уравнений состояния пьезокристалла, граничных условий для электрических и упругих полей, с использованием приближений линейной связи концентрации фотовозбужденных электронов с интенсивностью света и отсутствия эффектов самодифракции; теоретическая

модель, предполагающая наличие в кристалле близко расположенных донорно-ловушечных пар, допускающих фотовозбуждение электронов в зону проводимости излучением из красной области спектра, и глубоких донорных центров, фотовозбуждение которых возможно только излучением некогерентной подсветки;

доказана фундаментальная роль связи электрических и упругих полей в нецентросимметричных кристаллах как в процессах поверхностного возбуждения акустических волн в пьезоэлектрических звукопроводах и в явлениях, наблюдаемых при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в безграничных и полугораниченных образцах на фоторефрактивной нелинейности, так и при разработке перспективных широкополосных акустоэлектронных систем обработки радиосигналов; устройств голографической интерферометрии, основанной на взаимодействии световых волн на фоторефрактивных голограммах; реализации взаимодействия световых волн за счет фоторефрактивной нелинейности в оптических волноводах, сформированных в фоторефрактивных кристаллах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в фоторефрактивных пьезокристаллах необходимо учитывать вклад в фоторефрактивный отклик упругих деформаций, обусловленных пьезоэлектрическим и флексоэлектрическим эффектами и фотоупругостью; теоретическая модель, предполагающая наличие в кристалле близко расположенных донорно-ловушечных пар, допускающих фотовозбуждение электронов в зону проводимости излучением из красной области спектра, и глубоких донорных центров, фотовозбуждение которых возможно только излучением некогерентной подсветки, позволяет описать наблюдаемые экспериментально в нелегированном кристалле титаната висмута среза (100) изменения в эффективном коэффициенте двухпучкового усиления; благодаря обратному флексоэлектрическому эффекту отражательные голограммы диффузионного типа в фоторефрактивных кристаллах содержат фазовую составляющую, характеризуемую сдвигом $\varphi_g = 0$ или $\varphi_g = \pi$ относительно распределения интенсивности света в формирующей интерференционной картине,

способную объяснить наблюдаемый экспериментально линейный режим фазовой демодуляции при встречном взаимодействии на таких голограммах.

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы экспериментальные методы акустоэлектроники, фоторефрактивной нелинейной оптики, динамической голографии и адаптивной голографической интерферометрии; метод возмущений и теория нормальных мод; метод медленно меняющихся амплитуд; методы численного анализа системы материальных уравнений с использованием приближений малых контрастов формирующей голограмму интерференционной картины и неистощимости накачки;

изложены результаты исследований широкополосного возбуждения объемных и поверхностных волн электродными структурами в фоторефрактивных пьезокристаллах; вклада в фоторефрактивный отклик упругих деформаций, обусловленных пьезоэлектрическим и флексоэлектрическим эффектами и фотоупругостью при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в фоторефрактивных пьезокристаллах; механизмов влияния электрических граничных условий на механически свободной поверхности фоторефрактивного пьезокристалла на двумерную структуру электрических и упругих полей, а также возмущений тензора диэлектрической проницаемости, создаваемых вблизи такой границы фоторефрактивными голограммами; встречного взаимодействия световых волн в фоторефрактивных пьезокристаллах со сложной структурой дефектных центров, обладающих в том числе и гиротропными свойствами; по обнаружению и оценке вклада обратного флексоэлектрического и фотоупругого эффектов в фоторефрактивный отклик таких кристаллов;

изучены механизмы поверхностного возбуждения акустических волн в пьезоэлектрических звукопроводах и явления, наблюдаемые при взаимодействии и самовоздействии световых пучков в безграничных и полуограниченных образцах на фоторефрактивной нелинейности;

проведена модернизация теоретической модели, предполагающей наличие в кристалле близко расположенных донорно-ловушечных пар, допускающих фотовозбуждение электронов в зону проводимости излучением из красной области

спектра, и глубоких донорных центров, фотовозбуждение которых возможно только излучением некогерентной подсветки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новые учебные программы, лабораторные макеты голографических интерферометров для студентов направлений подготовки «Фотоника и оптоинформатика» и «Электроника и наноэлектроника» (профиль подготовки и магистерская программа «Квантовая и оптическая электроника») Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники;

определены характеристики широкополосных акустоэлектронных устройств обработки радиосигналов; адаптивных интерферометров, предназначенных для измерений параметров механических колебаний отражающих объектов, и для обнаружения и оценки вклада обратного флексоэлектрического и фотоупругого эффектов в нелинейный отклик фоторефрактивных пьезокристаллов.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные результаты имеют важное прикладное значение и рекомендуются для использования в научно-исследовательских институтах и университетах, занимающихся научными разработками в области радиофизики, оптики, акустики, голографии, оптической обработки информации, акустоэлектроники и акустооптики: Институте общей физики им. А.М. Прохорова РАН (Москва), Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (Москва), Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН (Москва), Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московский технический университет «МИСИС», НПО НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха (Москва), Санкт-Петербургский государственный университет, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе (Санкт-Петербург), Государственный университет аэрокосмического приборостроения (Санкт-Петербург), Университет ИТМО (Санкт-Петербург) и другие организации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях и при использовании известных экспериментальных методов акустоэлектроники, фоторефрактивной нелинейной оптики, динамической голографии и адаптивной голографической интерферометрии;

теория построена на основе строгих теоретических методов и методик, согласуется с опубликованными экспериментальными данными и результатами экспериментов, полученных автором;

использовано сопоставление полученных теоретических и экспериментальных результатов с опубликованными результатами исследований других авторов;

установлены непротиворечивость, качественное, а во многих случаях и количественное согласие полученных теоретических и экспериментальных результатов с результатами, представленными в независимых источниках.

Личный вклад соискателя состоит в: определении выбора направлений исследований, осуществлении постановки задач, разработке и модернизации экспериментальных установок и методик проведения экспериментов, разработке и анализе моделей физических процессов, обобщении полученных результатов, участии в подготовке статей (в соавторстве) по выполненной работе, апробации полученных результатов на научных конференциях и семинарах. Представленные в работе результаты получены автором, под его руководством или при непосредственном участии.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема анализа параметров акустических волн и динамических голограмм в фоторефрактивных пьезокристаллах и наблюдаемых в этих кристаллах эффектов, в которых проявляется связь электрических и упругих полей, а также приложений данных эффектов при решения задач акустоэлектроники, фоторефрактивной нелинейной оптики, динамической голографии и адаптивной голографической интерферометрии, имеющая важное значение для разработки измерительных

систем различного назначения, датчиков физических величин, реализации оптически управляемой агрегации микро- и наночастиц и оптических пинцетов.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени доктора наук.

На заседании 15.12.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить **Буримову Н.И.** ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Заместитель председателя
диссертационного совета



А.В. Войцеховский

Учёный секретарь
диссертационного совета

Б.Н. Пойзнер

15 декабря 2016 г.